

Lærervejledning

Fremtidens Fødevarer

Beskrivelse af undervisningsmateriale

Dette projekt omhandler, hvordan bioteknologi kan hjælpe med at sikre, at der altid vil være mad nok til alle. Formålet med projektet er, at åbne elevernes øjne for de mange forskelligartede måder, hvorpå bioteknologi kan hjælpe med at udvikle innovative og bæredygtige teknologier.

I projektet er der 3 fokusområder med hver deres faglige fokus;

- Et alternativ til køen
 - Indeholder to afsnit; et om, hvordan man kan gro kød i petriskåle, og et om mælk (konventionel mælk versus plantedrik).
- Plantekød
 - Indeholder en gennemgang af, hvad det er, der gør at kød 'er så lækkert', og hvad man skal bruge, for at lave et lækkert stykke plantekød. Indeholder bl.a. teori om fedts biokemi.
- Genetisk modificering af planter (hovedsageligt for 9. klasses elever)
 - Indeholder en gennemgang af, hvordan man kan tage et gen fra en fisk, indsætte det i en kartoffelplante, og derved gøre kartoffelplanten kulderesistent. Nævner bl.a. brugen af Ti-plasmider.

Læringskomponenter	
Teori – Case-baseret teori	X
Opgaver – Teoretiske spørgsmål	X
Opgaver - Problemløsning	X
Opgaver – Oplæg til etiske diskussioner	X
Forsøg – Laboratorieeksperimenter	X
Forsøg – Husholdningseksperimenter	X
Video – Biostriben	X

Anvendelse

Vi anbefaler at udføre dette projekt ved først at læse og forstå et eller flere af teoriafsnittene og derefter udføre et eller flere af de forskellige forsøg i klassen. De tre fokusområder er uafhængige af hinanden, og kan altså både anvendes hver for sig eller som ét samlet projekt.

Teori

Projektet udføres ved at læse og gennemgå teorien og derefter gå i gang med et eller flere af de forskellige forsøg. Teorien udgøres af tre casebaserede afsnit. Læreren kan vurdere, hvilke og hvor mange cases, der er passende til klassen. Læs indholdsbeskrivelserne om hvert afsnit længere nede i denne læreplan.

Forsøg

Projektet indeholder 6 forsøg, og læreren kan vælge at udføre et eller flere af disse med eleverne. Nogle af forsøgene kræver blot et hjemkundskabslokale, mens andre kræver et naturfagslokale. Alle forsøgsvejledninger har en version til eleverne, samt en uddybende version til læreren.

Opgaver

Til de opstillede teoretiske opgaver findes de korrekte svar til opgaverne under fanen 'Undervisning' > 'Lærervejledninger'. De korrekte svar til opgaver kræver lærer adgang, som du kan få ved at henvende dig over mail til biotech@bio.dtu.dk.

Video

Biostriben har udviklet to videoer til casen omkring plantekød. Den ene er introducerende til problemstillingen, mens den anden er et visuelt supplement til teorien.

Niveau

Undervisningsmaterialet er ment til udskolingselever fra 7.-9. klasse.

Casen, der omhandler genetisk modificering af planter er dog sværere, og vi anbefaler derfor primært denne øvelse til 9. klasse.

Det anbefales, at eleverne er blevet eller vil blive introduceret for følgende emner:

- Et alternativ til koen (7.-9. klasse)
 - Ingen specielle forudsætninger
- Plantekød (7.-9. klasse)
 - Ingen specielle forudsætninger
- Genetisk modificering af planter (kun 9. klasse)
 - Grundlæggende viden omkring DNA (afsnittet indeholder en kort konceptgennemgang, men det er en fordel, at have arbejdet med de forskellige begreber før).

Dækket færdigheds- og vidensområder - jf. emu

Arbejde med dette undervisningsmateriale vil støtte eleverne på følgende punkter;

- Krop og sundhed;
 - Eleven kan undersøge fødens sammensætning og energiindhold
 - Eleven kan forklare miljø- og sundhedsproblemstillinger lokalt og globalt
 - Eleven kan diskutere aktuelle løsnings- og handlingsforslag og relaterede interesse-modsætninger i forhold til miljø- og sundhedsproblemstillinger
- Celler, mikrobiologi og bioteknologi;
 - Eleven har viden om celler og mikroorganismers opbygning
 - Eleven har viden om celler og mikroorganismers vækst og vækstbetingelser
 - Eleven har viden om mikroorganismers betydning i forhold til mennesker og økosystemer
 - Eleven kan med modeller forklare DNAs funktion
 - Eleven har viden om dyre- og planteceller
 - Eleven har viden om celledeling og proteinsyntese
 - Eleven kan beskrive erhvervsmæssig anvendelse af bioteknologi
 - Eleven kan koble biologiske processer til anvendelser indenfor bioteknologi
 - Eleven kan forklare mulige fordele og risici ved anvendelsen af bioteknologi
- Evolution;
 - Eleven kan diskutere konsekvenser af miljøpåvirkninger og genmanipulation i forhold til evolutionær udvikling
 - Eleven har viden om miljøpåvirkninger og genmanipulations mulige indflydelse på evolution
- Perspektivering i naturfag;
 - Beskrivelse af naturfaglige problemstillinger i den nære omverden SAMT viden om aktuelle problemstillinger med naturfagligt indhold
 - Forklaring af sammenhæng mellem naturfag og samfundsmæssige problemstillinger og udviklingsmuligheder
- Argumentation;
 - Eleven kan formulere en påstand og argumentere for den på et naturfagligt grundlag

Overordnet indholdsbeskrivelse af de enkelte dele:

Bemærk: Teoriafsnit bør læses eller gennemgås før arbejdet med opgaver og forsøg for de enkelte afsnit påbegyndes.

- **Teori – Et alternativ til koen:** Her beskrives måder, hvorpå vi kan mindske vores afhængighed af koen. Der gennemgås to metoder; 1) opformering af mammalske celler i petriskål (produktion af laboratoriekød) samt 2) produktionen af plantedrik (sammenlignes med produktionen af konventionel mælk)
- **Teori – Plantekød:** Her beskrives de elementer, der kan indgå i en kødlignende plantebøf – og grunden til, at elementerne er vigtige at inkludere, gives. Vi gennemgår basen, smagen (indeholder teori om hæm-grupper), fedtet (indeholder teori om fedtstoffets biokemi) og farven.

- **Teori – Genetisk modificering af planter:** Her gennemgås de skridt, et forskerhold kan tage, hvis de skulle genmodificere en kartoffelplante således, at den blev kulderesistent. Dette inkluderer udvælgelsesprocessen af relevant donor, ekstraktionen af DNA fra donororganismen og indsættelse af DNA i Ti-plasmid fra *A. tumefaciens*.
- **Forsøg – Forskellige og ligheder på mælketyper** – Konventionel mælk og forskellige plantedrikke sammenlignes kvalitativt og kvantitativt
- **Forsøg – Lav din egen havremælk** – Produktionen af havremælk fra havregryn og vand viser eleverne, hvad plantedrik egentligt består af.
- **Forsøg – DNA-ekstraktion fra jordbær** – DNA fra jordbær (eller anden frugt) ekstraheres, og denatureres til en klump, som er synlig for det blotte øje.
- **Teoretisk opgave – Ti-plasmid** – Eleverne skal klippe (og evt. klistre) i et 'Ti-plasmid' som udleveres på papir. De skal indsætte et interessant gen i Ti-plasmidets DNA. Øvelsen viser, hvad det egentligt er, der sker, når forskere genmodificerer.
- **Forsøg – Undersøg fedtstoffer** – Forskellige fedtstoffer undersøges kvalitativt og kvantitativt (kogepunkt, smag, konsistens). Formålet med øvelsen er at gennemskue sammenhængen mellem et fedtstofs molekylære opbygning og dets fysiske egenskaber. Eleverne kan bruge øvelsen til at vælge et fedtstof, de vil inkorporere i deres plantekød.
- **Forsøg – Undersøg farvestoffer** – Forskellige (naturlige og unaturlige) farvestoffer undersøges mht. temperatur og pH. Eleverne opnår viden omkring, hvorfor (og hvordan) farvestoffer er forskellige. Eleverne kan bruge øvelsen til at vælge et farvestof, de vil inkorporere i deres plantekød.
- **Forsøg – Lav dit eget plantekød** – Eleverne skal forsøge at skabe deres egen (forhåbentligt velsmagende) version af plantekød. Målet med øvelsen er, at eleverne skal forstå sammenspillet mellem forskellige selvvalgte delkomponenter, og hvordan det endelige produkt bliver påvirket af de valg, man tager undervejs.